

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-268824

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H02K 1/16  
 F04B 39/00  
 H02K 1/20  
 H02K 19/10  
 H02K 21/16

(21)Application number : 2000-076078

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.03.2000

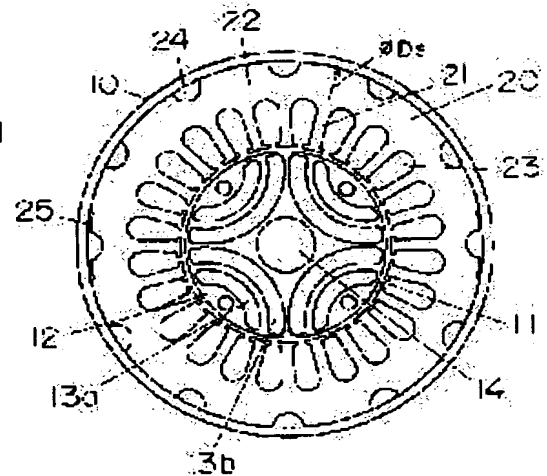
(72)Inventor : ASANO YOSHINARI  
MORINO NAOAKI

## (54) COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a highly efficient compressor with little noise by preventing the saturation of flux density by a refrigerant passage, lowering efficiency due to increasing iron loss, or increase of noise by resonance with excitation frequency of a motor due to lowering natural frequency, in a compressor fitted into a compressor shell by shrink-fitting a roughly cylindrical stator.

**SOLUTION:** This compressor is formed with roughly semicircular notches disposed at 1-slot pitch or a plurality of slot pitches, or a combination of them, relative to a stator outside diameter  $\phi D_s$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

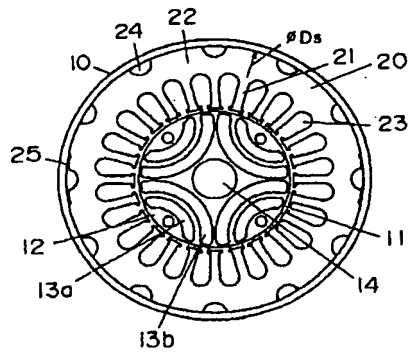
[Relevant Part of the Publication]

- 5 [0012] (Embodiment 1) Fig. 1 shows a horizontal cross sectional view of a compressor according to an embodiment of the present invention. Structure of a stator and a rotor is omitted here, because they are the same as ones of the compressor shown in the conventional art.
- 10 [0013] A notch 24 is a semicircle having a center that is a crossing point of a center part of the teeth extended in the radial direction and an outer diameter  $\phi D_s$  of the stator. The number of slots is  $2n = 24$ , the number of notches is  $N = 12 (\geq n)$ , and its radius is equal to or less than  $\pi D / (4N)$ . The notches
- 15 24 are formed with 2-slot pitch, and they are placed almost uniformly at an outer circumferential part of the stator. Further, it is preferable to set this compressor vertically.
- [0014] Next, operation of the present embodiment will be explained. Since the notch is semicircular and is placed at
- 20 a position which is extended from the center part of the teeth, the notch does not obstruct the main magnetic path of the stator core. Further, since the magnetic flux passes the inside, avoiding the notch 24, by shrink-fit, the magnetic flux does not pass easily through the part of which magnetic features of
- 25 the electromagnetic steel sheets decreases, and thus the efficiency of the motor increases. Fig. 2 shows an elliptical mode of circular vibration of the stator core. The specific frequency of this vibration is determined mainly by the width of the yoke part. When this embodiment is applied, the specific
- 30 frequency is increased by about 10% compared with the conventional one, and especially, it is possible to keep away

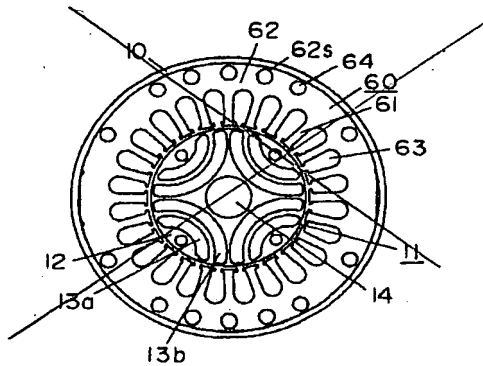
from the excitation force caused by torque ripple or cogging torque of the motor and to reduce the noise. Further, since more than half of a whole circumference of the outer diameter  $\phi$ Ds is a part for shrink-fitting, the shrink-fit can be done sufficiently. Further, the notches are far from the coil, are contacted with an inner wall of the compressor shell, and are placed almost uniformly in the direction of circumference. Because of this, oil discharged to the upper part of the motor can easily return to the lower part of the motor by flowing along the inner wall of the compressor shell, and good compression efficiency can be obtained, which is suitable especially to a vertically placed compressor. Here, the number of the notches 24 can be increased according to a necessary cross section of the refrigerant passage, and a size can be more than two kinds, not limited to one. Further, according to the number of the notches 24, various arrangements can be done such as arrangement with 1-slot pitch, arrangement with 2-slot pitch and partially with 1-slot pitch (a combination of 1-slot pitch and 2-slot pitch), etc. Further, in case of 12 slots, the arrangement uniformly with 1-slot pitch is preferable. Yet further, another minute notch 25, etc. can be provided at the outer diameter part of the stator when needed to the extent which does not damage the effect of the invention.

[Fig. 1]

〔図1〕

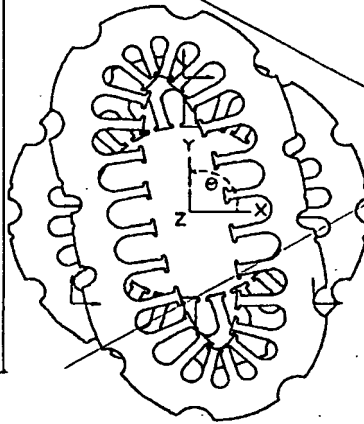


〔図4〕

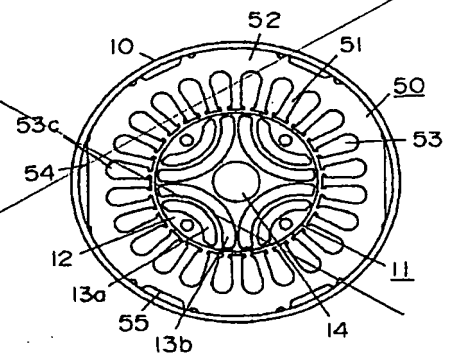


(4)

〔図2〕



〔図3〕



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H003 AA05 AB02 AC03 BA02 CD01  
CE03 CF05 CF06  
5H002 AA03 AA04 AB04 AB06 AD04  
AD08  
5H619 AA01 AA10 BB01 BB13 BB24  
PP01 PP02 PP05 PP06 PP08  
5H621 GA01 GA04 HH01 HH10 JK11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-268824  
(P2001-268824A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 2 K 1/16		H 0 2 K 1/16	Z 3 H 0 0 3
F 0 4 B 39/00	1 0 6	F 0 4 B 39/00	1 0 6 E 5 H 0 0 2
H 0 2 K 1/20		H 0 2 K 1/20	A 5 H 6 1 9
19/10		19/10	A 5 H 6 2 1
21/16		21/16	M
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-76078 (P2000-76078)

(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浅野 能成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 森野 修明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

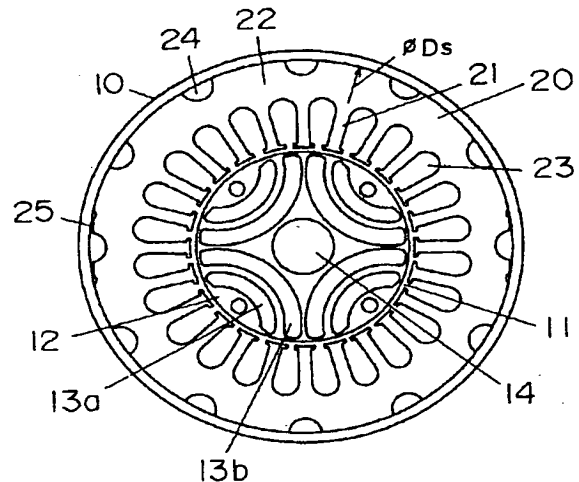
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンプレッサー

(57) 【要約】

【課題】 略円筒形のステータを焼バメ等によりコンプレッサーシェルに嵌合してなるコンプレッサーにおいて、冷媒通路による磁束密度の飽和、鉄損の増加による効率の低下、固有振動数の低下によるモータの加振周波数との共振による騒音の増大等を防止し、効率が高く、騒音の小さいコンプレッサーを提供する。

【解決手段】 ステータ外径 $\phi D_s$ に対して、1スロットピッチまたは複数スロットピッチまたはそれらの組合せで配された略半円形の切欠を設けたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略円筒形のステータ外径とコンプレッサーシェル内径とが、焼バメ等、しまりバメの関係にあるコンプレッサーにおいて、ステータは、長手方向を半径方向に配された複数のティースと、前記ティースを外側でつなぐ略円環形状のヨークからなるステータコアに、ティース間にあるスロット部に絶縁物を介して巻線を施してなり、ステータ外径に複数の切欠を有し、前記切欠が略半円形状であり、1 スロットピッチまたは複数スロットピッチ、またはそれらの組合せで配されたことを特徴とするコンプレッサー。

【請求項 2】 切欠が、ティース中央部を半径方向に延ばし、ステータ外径  $\phi D_s$  と交わった部分、またはその近辺を中心とする半円である請求項 1 記載のコンプレッサー。

【請求項 3】 スロット数が  $2n$  であり、かつ、切欠の数が  $N (\geq n)$  であるとき、切欠の半径が  $\pi D / (4N)$  以下である請求項 2 記載のコンプレッサー。

【請求項 4】 希土類磁石を用いたロータを搭載した請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のコンプレッサー。

【請求項 5】 縦置きとした請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のコンプレッサー。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高効率でかつ低騒音を実現するコンプレッサーの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンプレッサーは、略円筒形のステータを焼バメ等によりコンプレッサーシェルに嵌合してなる。このとき、冷媒通路として、ステータとシェルとの間に、軸方向に貫通した穴を設ける必要があった。図 3 は従来のコンプレッサーの横断面図である。ステータは、長手方向を半径方向に配された複数のティース 51 と、前記ティースを外側でつなぐ略円環形状のヨーク 52 からなるステータコア 50 に、ティース間にあるスロット部 53 に絶縁物を介して巻線を施してなり、コンプレッサーのシェル 10 に焼バメしてなる。ステータ外径  $\phi D_s$  に対して、複数の切欠 54、55 を設けてなる。切欠 54、55 は、冷媒通路となる。切欠 54、55 は、ステータコアシートの打抜きの歩留まりを考えた形状となっている。

【0003】ロータ 11 は、ロータコア 12 内部に永久磁石 13a、13b を埋設してなり、軸 14 を中心に、回転自在な状態でステータ内径に対向して配置され軸の端部には左縮機メカを接続してなる。

【0004】図 4 は、他のコンプレッサーの横断面図である。冷媒通路は、ステータコア内部に設けられた貫通穴 64 である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図 3 の構造によれば、

ステータコアシートの打抜きの歩留まりは向上するが、大きな切欠 54 に近接して設けられたスロット 53 c との間のヨーク幅が小さくなるため、磁束密度の飽和、鉄損の増加による効率の低下、固有振動数の低下によるモータの加振周波数との共振による騒音の増大等の可能性があった。図 4 の構成によれば、固有振動数の低下がなく、穴形状が円形であり、有効断面積を大きくとれるが、貫通穴 64 とスロットとの間のヨーク幅が小さくなり、磁気飽和が起こった場合、貫通穴 64 と外径の間の薄肉部 62 s にも磁束が通る。薄肉部は、焼バメにより、電磁鋼板の結晶粒に歪みがあり、磁気特性が低下しているため、鉄損が増加する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためのものであり、ステータ外径  $\phi D_s$  に対して、1 スロットピッチまたは複数スロットピッチまたはそれらの組合せで配された略半円形の切欠を設けたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本願請求項 1 に記載の発明は、略円筒形のステータ外径とコンプレッサーシェル内径とが、焼バメ等、しまりバメの関係にあるコンプレッサーにおいて、ステータは、長手方向を半径方向に配された複数のティースと、前記ティースを外側でつなぐ略円環形状のヨークからなるステータコアに、ティース間にあるスロット部に絶縁物を介して巻線を施してなり、ステータ外径  $\phi D_s$  に対して、複数の切欠を有し、前記切欠が略半円形状であり 1 スロットピッチまたは複数スロットピッチまたはそれらの組合せで配されたことを特徴とするコンプレッサーであって、効率が高く騒音の小さいコンプレッサーを提供する。

【0008】本願請求項 2 に記載の発明は、前記切欠がティース中央部を半径方向に延ばし、ステータ外径  $\phi D_s$  と交わった部分、またはその近辺を中心とする半円である請求項 1 記載のコンプレッサーであって、鉄損を低減し、モータ効率を向上させることができる。

【0009】本願請求項 3 に記載の発明は、スロット数が  $2n$  であり、かつ、前記切欠の数が  $N (\geq n)$  であるとき、切欠の半径が  $\pi D / (4N)$  以下である請求項 2 記載のコンプレッサーであって、焼バメ精度を向上させ、かつ騒音の小さいコンプレッサーを提供することができる。

【0010】本願請求項 4 に記載の発明は、希土類磁石を用いたロータを搭載した請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のコンプレッサーであって、 $B_r$  が高く、半径方向の加振力が大きいモータを搭載した場合であっても、騒音を小さくすることができる。

【0011】本願請求項 5 に記載の発明は、縦置きとした請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のコンプレッサーであって、効率の高いコンプレッサーを提供すること

ができる。

【0012】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態におけるコンプレッサーの横断面図である。ステータ及びロータの構成については、従来の技術に示したコンプレッサーと同様であるので省略する。

【0013】切欠24は、ティース中央部を半径方向に延ばし、ステータ外径 $D_s$ と交わった部分を中心とする半円であり、スロット数は $2n=24$ であり、切欠の数は $N=12$ （ $\geq n$ ）であり、その半径は $\pi D/(4N)$ 以下である。切欠24は2スロットピッチで設けられ、それらはほぼステータ外周部にまんべんなく配されている。また、このコンプレッサーは縦置きとするとよい。

【0014】次に本実施の形態の作用について説明する。切欠が半円であり、かつティース中央部を半径方向に延ばした位置にあることにより、ステータコアの主たる磁路を妨げることなく、また、磁束は切欠24を避けて内側を通るため、焼バメにより、電磁鋼板の磁気特性が低下した部分を磁束が通りやすく、モータ効率が向上する。図2は、ステータコアの円環振動の円モードを示す図である。この振動の固有振動数は、主としてヨーク部のみ幅により決まる。本実施の形態を採用したときの固有振動数は、従来に比べ約10%大きくなり、特に、モータのトルクリップルやコギングトルクによる加振力からより遠ざけ、音を小さくすることが可能である。また、外径 $D_s$ 全周のうち、半分以上が焼バメしとなっているため、焼バメ性も良好である。また切欠はコイルから遠く、コンプレッサーシェル内壁と接しており、円周方向にはほぼまんべんなく配置されているため、モータ上部に吐出したオイルがコンプレッサーシェルの内壁に沿ってモータの下部に戻りやすく、圧縮効率も良好であり、特に縦置きコンプレッサーに好適である。なお、切欠24は、必要な冷媒通路断面積によって、数を増してもよく、大きさも一通りでなく、二通り以上としてもよい。また、切欠24の数によつては、全て1スロットピッチ、または、2スロットピッチに配置し一部1スロットピッチで配置する等（1スロットピッチと複数スロットピッチの組合せ）、さまざまな配置方法が可能である。また、12スロットの場合は、すべて1スロットピッチに配置するとよい。またステータ外径

部には、本発明の効果を損なわない程度に、必要に応じて他に微小な切欠25等を設けてもよい。

【0015】また、ロータについては、特に、 $B_r$ が高く、半径方向に加振力大きい希土類磁石を用いた場合、本構成とすることにより、ステータコアが振動しにくく、騒音の小さいモータを提供できる。本例においては、1極当たり半径方向に2分割したロータ内周側に凸の円弧形状の永久磁石をロータコア内部に埋め込んだ構成であるが、ロータの構成は、本例に限定されるものではない。

【0016】

【発明の効果】本願請求項1に記載の発明によれば、効率が高く、騒音の小さいコンプレッサーを提供する。

【0017】本願請求項2に記載の発明によれば、鉄損を低減し、モータ効率を向上させることができる。

【0018】本願請求項3に記載の発明によれば、焼バメ精度を向上させ、かつ騒音の小さいコンプレッサーを提供することができる。

【0019】本願請求項4に記載の発明によれば、 $B_r$ が高い磁石を用いた場合においても、騒音の小さいコンプレッサーを提供することができる。

【0020】本願請求項5に記載の発明によれば、効率の高いコンプレッサーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるコンプレッサーの横断面図

【図2】ステータコアの振動モードを説明する図

【図3】従来のコンプレッサーの横断面図

【図4】従来の他のコンプレッサーの横断面図

【符号の説明】

10 コンプレッサーシェル

11 ロータ

12 ロータコア

13a、13b 永久磁石

14 軸

20 ステータコア

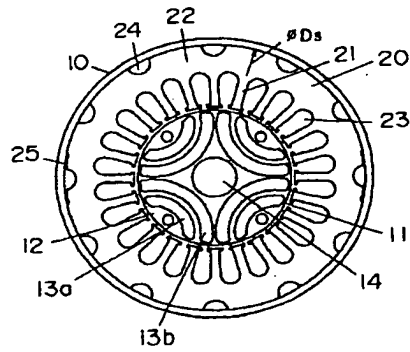
21 ティース

22 ヨーク

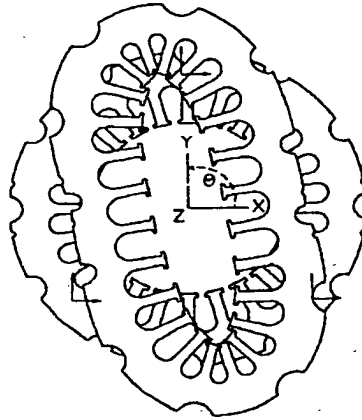
23 スロット

24 切欠

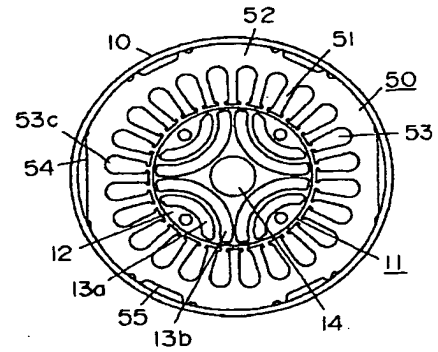
【図1】



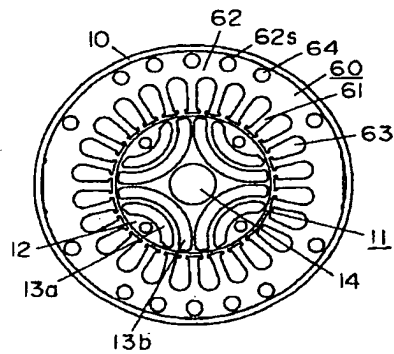
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H003 AA05 AB02 AC03 BA02 CD01  
 CE03 CF05 CF06  
 5H002 AA03 AA04 AB04 AB06 AD04  
 AD08  
 5H619 AA01 AA10 BB01 BB13 BB24  
 PP01 PP02 PP05 PP06 PP08  
 5H621 GA01 GA04 HH01 HH10 JK11



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**